

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-44246

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
G 05 D 1/02			G 05 D 1/02	P
A 63 F 9/14			A 63 F 9/14	J B
A 63 H 30/00			A 63 H 30/00	Z
G 05 D 1/00			G 05 D 1/00	B

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全11頁)

(21) 出願番号 特願平7-215240  
(22) 出願日 平成7年(1995)7月31日

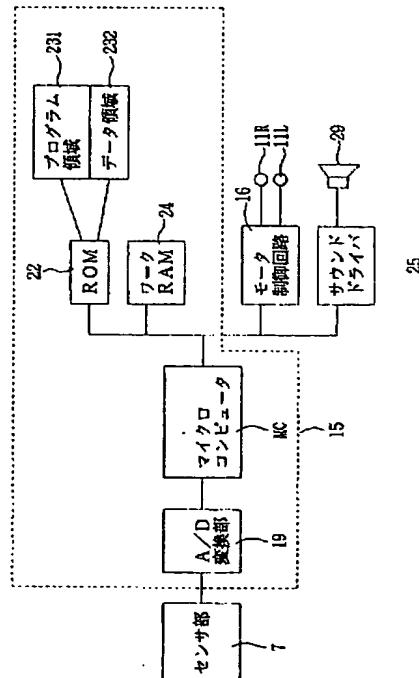
(71) 出願人 000006655  
新日本製鐵株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
(72) 発明者 久保 隆  
東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新  
日本製鐵株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 半田 昌男

(54) 【発明の名称】 リモート制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ボート上のどの場所に移動体があるかによって、移動体に異なる多種の動作を実行させることができるリモート制御装置を提供する。

【解決手段】 表面が色等の物理的特性によって区別される複数の領域に区分された基板体と、この基板体表面に沿って移動する移動体と、この移動体の底部等に設けられ前記物理的特性として例えば色を識別する領域判定部と、領域判定部での判定された色に基づいて、あらかじめその色に対応して定められている所定動作を移動体に実行させるように移動体の駆動機構を制御するとともに、操作手段から入力される動作命令信号にしたがって駆動機構を制御する制御部とを有する移動体とを備える。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板体と、  
前記基板体の表面に沿って移動する移動体と、  
前記移動体の動作を制御する制御手段と、  
を備えるリモート制御装置において、  
前記基板体は、物理的特性がそれぞれ異なる複数の領域に区分され、  
前記移動体は、該移動体自身が前記複数の領域のうちどの領域上にあるかを、前記物理的特性を検出することにより判定する領域判定手段を有し、  
前記制御手段は、前記物理的特性に対応して前記移動体に所定動作をさせるための制御データを記憶したテーブルメモリを備え、前記領域判定手段の検出結果に対応して前記テーブルメモリから読み出された制御データを基に前記移動体を制御することを特徴とするリモート制御装置。

【請求項2】 前記移動体に対する動作命令を入力して、前記制御手段に前記動作命令を伝送するための操作入力手段を更に有し、  
前記制御手段は、該操作入力手段から伝送された動作命令と前記領域判定手段の判定結果に応じて前記テーブルメモリから読みだされた制御データに応じて前記移動体の駆動機構を制御することを特徴とする、請求項1に記載のリモート制御装置。

【請求項3】 請求項2において、前記移動体が、前記操作入力手段から入力された動作命令にしたがった動作を実行中に、前記領域判定手段により予め定められた特定の領域が検出されると、前記制御手段は、その領域に対応して前記テーブルメモリから読み出された制御データに基づく動作を前記操作入力手段からの動作命令に基づく動作に優先して前記移動体に行させることを特徴とするリモート制御装置。

【請求項4】 基板体と、  
駆動手段、制御部および第一の信号伝送手段を有し、該第一の信号伝送手段によって受信された動作命令信号に応じて前記制御手段によって前記駆動手段を制御して前記基板体の表面に沿って移動する移動体と、  
第二の伝送手段を備え、該第二の伝送手段により前記移動体に前記動作命令信号を伝送する中央制御手段と、  
を備えるリモート制御装置において、

前記基板体は、物理的特性がそれぞれ異なる複数の領域に区分され、  
前記移動体は、該移動体自身が前記複数の領域のうちどの領域上にあるかを各領域毎に固有である前記物理的特性を検出することにより判定する領域判定手段を更に有し、前記第一の伝送手段により前記領域判定手段の領域検出判定結果を前記中央制御部へ伝送し、  
前記中央制御手段は、それぞれの領域に対応して前記移動体に所定動作をさせるための制御データを記憶したテーブルメモリを更に備え、該テーブルメモリから、前記

2

移動体から伝送された領域判定結果に応じた制御データを読みだして、前記移動体への動作命令信号を発生させ、前記第二の伝送手段により前記移動体へ伝送することを特徴とするリモート制御装置。

【請求項5】 前記基板体の前記複数領域のそれぞれは、各領域に固有の光の反射率により他の領域と区分されており、前記領域判定手段は、基板表面からの反射光の反射率により、前記移動体がその上に存在する領域を判定することを特徴とする請求項1または4記載のリモート制御装置。

【請求項6】 前記基板体の前記複数領域のそれぞれは、各領域表面に施された色により他の領域と区分されており、前記領域判定手段は、基板表面の色を判定する事により、前記移動体がその上に存在する領域を判定することを特徴とする請求項1または4記載のリモート制御装置。

【請求項7】 前記複数領域のそれぞれは、各領域表面の、その領域に固有の磁界強度により他の領域と区分されており、前記領域判定手段は、基板表面の磁界強度を検出する事により、前記移動体がその上に存在する領域を判定することを特徴とする請求項1または4記載のリモート制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ゲーム機器や産業機器において、ロボット等の移動体を遠隔操作するためのリモート制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、リモート制御装置としては、例えば自動車レース等のゲーム機器に適用したものがある。かかるゲーム機器の一例としてリモートコントロールカーがある。一般的にリモコンカーは、基板体と、基板体上を移動する自動車（移動体）と、自動車の動作を制御する制御部と、操作者が自動車に対しての動作命令を入力するための操作部とを有し、操作者は、操作部を操作することにより、基板上で任意に自動車を走行させることができる。この場合、自動車の速度は、操作部からの入力のみにより変化し、操作部から新たな入力がない限り、常に一定の速度で走行する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように、例えばリモートコントロールカーに従来のリモート制御装置を適用した場合、操作者による操作部からの速度変更のための入力がない限り、リモコンカーは一定の速度で走行し続けるので、操作者にとってはゲーム展開に意外性がなく、単調なものであった。また、例えば産業用ロボットに従来のリモート制御装置を適用した場合、操作者が、ロボットに、基板体上のある特定の場所で特定の動作をさせたいときに、まずその特定場所までロボットを移動させ、次に特定動作を実行するよう動作命令を検査部か

40

50

ら入力しなければならず、検査が煩雑であった。

【0004】そこで本発明においては、基板上のどの場所に移動体があるかによって、移動体に異なる多種の動作を実行させることができるリモート制御装置を提供することを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明にかかるリモート制御装置は上記課題を解決するために、表面が色等の物理的特性によって区別される複数の領域に区分された基板体と、操作手段から入力される動作命令信号にしたがって動作がリモート制御され、この基板体表面に沿って移動する移動体であって、この移動体の底部等に設けられ前記基板体表面の色等の物理的特性を識別する領域判定部と、領域判定部での判定された色等の物理的特性に基づいて、あらかじめその色等の物理的特性に対応して定められている所定動作を移動体に実行させるように移動体の駆動機構を制御するとともに、操作手段から入力される動作命令信号にしたがって駆動機構を制御する制御部とを有する移動体とを備える。

【0006】あるいは、本発明にかかるリモート制御装置は、前記のような基板体と、この基板体表面に沿って移動する移動体であって、前記のような領域判定部と、動作命令にしたがって駆動機構を制御する制御部とを有する移動体と、移動体から送信される前記領域判定部での判定結果を表す信号を受信し、この判定結果に基づいて、あらかじめその色等の物理的特性に対応して定められている所定動作を移動体に実行させるよう動作命令を移動体に対して送信する中央制御手段とを備えるものでもよい。

【0007】また、前記領域は、磁束密度の異なる磁石を基板体上に貼付し、磁力強度により区別されるものでもよい。

#### 【0008】

【作用】本発明にかかるリモート制御装置においては、物理的特性が色によって区別されている場合を例に説明すると、色によって区別される各領域毎に対応する、移動体の所定動作があらかじめ設定されており、領域判定部により常に領域の判定を行っていて、この判定結果に基づき、制御部により、その領域に対応する所定動作を移動体に実行せるよう移動体の駆動機構の制御がなされる。すなわち、移動体がある一つの領域上を移動している限り、領域判定部はその領域に塗付されている色を検出し続けるので、制御部においてこの色の階調に対応する所定動作が選択されたままになり、制御部の制御により移動体はこの所定動作を実行し続けるが、移動体が他の領域へと移動すると、センサ部により検出される色が変わるので、この検出結果を受けて、制御部においてこの新たな色に対応する新たな所定動作が選択され、この結果移動体は、この新たな所定動作を実行し始める。

#### 【0009】

あるいは、本発明にかかるリモート制御裝

置においては、センサ部での色判定の結果を表わす電波信号が常に中央制御手段へと送信されており、中央制御部ではこの判定結果に基づいて、その色に対応する所定動作が選択され、この所定動作を移動体が実行するよう動作命令が電波信号として移動体へと送信される。移動体側では、この動作命令に基づき、制御部の制御により、移動体によるこの所定動作の実行がなされる。以上物理的特性が色によって区別されている場合を例に説明したが物理的特性は色に限らず、磁気特性、表面凹凸等の色々な特性が考えられる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態においては、レースゲームに適用するリモート制御装置について説明する。このレースゲームでは、操作者は、送信機12から操作命令をキーまたはスティック等を用いて入力することにより、図2(a)に示すようなゲーム板2上でロボット1を移動させる。ロボット1の移動速度は、図3に示すように、各領域毎にあらかじめ決められている。そのルールは、白領域3を正規のコースとし、このコースから逸れないよう、いかに正確にロボット1を操作し、早くスタート地点まで戻ることができるかを競うものである。走行中、操作が不適当でロボット1がコースから逸れて黒領域4に入ってしまった場合は、ロボット1は非常に遅い速度で移動し、また灰領域5に入ってしまった場合は、やや遅い速度で移動するように設定されている。

【0011】本実施の形態におけるレースゲームに用いられるゲーム板2は、板面の面積が例えば800×1000mmで、材質がビニールシートであり、塗付された顔料の色によって図2(a)に示すように、適度に入り組んだ形の黒領域4、白領域3、及び灰領域5が形成されている。これらの顔料は、反射光が拡散されるつや消し仕様のものを用いることで、色との対応をとる。また逆に、これら色分けにより規定される領域は、鏡面仕上げにして鏡面の光具合(反射率の違い)によって規定してもよい。更に、図2(b)に示すような、脱着自在な粘着性シートで、幅20mmの黒稿と白稿から成る160mm四方のハザードシール6を板面の適当な位置に設置すると、ロボット1は等価的に波状走行するので、さらにゲーム興味性を増すことができる。しかしながらハザードシール6を貼る場合は、センサ部7のフォトダイオード8の照射範囲の径よりも、ハザードシール6の稿の幅の方が大きくななければならない。さもないと、ロボット1が白領域3の真上にあっても、センサ部7は黒領域4の一部をもセンシングしてしまうため、色の階調を例えれば灰色と認識してしまい、白領域3に対応して設定されている速度での走行をロボット1に実現させることができない。

【0012】本実施の形態におけるレースゲームに用いられる移動体は、図4(a)に示すような、底面が直径60mm、高さが60mmのロボット1で、底面には駆動部9と

して一对の車輪10R、10Lとステッピングモータ1R、11Lが取り付けられており、また、図4(b)に示すように、ゲーム板2上のどの領域にロボット1が存在しているのかを判別するためのセンサ部7が設けられている。ステッピングモータ11R、11Lは、最高回転数が900rpmで、ロボット1の最高速度は18cm/secであり、センサ部7の、領域判定のためのセンサ出力レベル測定サイクルは10msである。そして胴体の上部には、送信機12から送信される各種動作命令の信号を受信するためのアンテナ13が設置されている。ロボット1内部には、受信部141と制御部15とバッテリとモータ制御回路16とが設けられている。本実施の形態にかかるリモート制御装置においては、図5に示すように、送信機12から入力される動作命令信号が電波信号のかたちでロボット1へと送信され、ロボット1側の制御部15においては、この動作命令にしたがった動作を実行するようロボット1の駆動部9が制御されるとともに、センサ部7により検出された検出結果を受けて、あらかじめ定められた変換テーブルに基づいて、その検出された領域に対応する所定速度(又は移動方向)で走行するよう駆動部9が制御される。あるいは、図6に示すように送信機12からの入力が中央制御部17内のマイコン171に入力されて、これにしたがってマイコン171から動作命令信号が電波信号のかたちでロボット1へと送信されると同時に、センサ部7での色判定の結果を表す電波信号が、送信部142から常に中央制御部17へと送信されており、中央制御部17ではこの判定結果に基づいて、その色に対応する所定動作が選択され、この所定動作を移動体が実行するよう動作命令が電波信号として移動体へと送信されるようにしてもよい。なお、信号の送受は、電波のほかに、赤外線を用いてもよく、更に或いは、ゲーム板2にコイルを敷設するとともにロボット1の底面にコイルを設置し、この両方のコイル間で発生する電磁誘導を利用して信号の送受を行ってもよい。

【0013】次に図7を用いて、センサ部7の説明をする。抵抗R1および発光ダイオード8には、移動体の静動にかかわらず、常に5ボルトの電圧が印加されている。フォトトランジスタ18は受光量に比例して導通する。抵抗R2のフォトトランジスタ18と反対側の端部は、5ボルトに設定されている。発光ダイオード8からの光が基板体に照射されると、基板体から、照射部の基板体表面に塗付されている色の明度に比例した光量の反射光が放射され、この反射光がフォトトランジスタ18に照射されると、光量に反比例してフォトトランジスタ18の抵抗値が変化する。すなわち、基板体の色が白のときには、抵抗値はほぼ0になり、フォトトランジスタ18がオンするので抵抗R2に電流が流れ、その結果端子P1の電位はほぼ0Vとなり、A/D変換部19に電圧0Vのアナログ信号が取り込まれる。逆に基板体の色

が黒のときには、抵抗値は無限大になり、フォトトランジスタ18がオフするので抵抗R2には電流が流れず、端子Cの電位はほぼ5Vとなり、A/D変換部19に電圧5Vのアナログ信号が取り込まれる。なお、図7に示すセンサ回路は、外乱光の影響を考慮したうえで構成されている。すなわち、周辺環境からの光、たとえば太陽光、蛍光灯、インバータ蛍光灯などの光で生ずる低周波の受光レベル変動を除去するように構成されている。

【0014】また、センサ部は、磁界を検出し、磁界強度に対してリニアな出力が得られる、図8(a)に示すようなホールセンサ20を用いてもよい。この場合、ゲーム板2面に図8(b)に示すように互いの磁束密度の異なる磁石211、212、213を設置し、この磁束密度によって領域が規定されるようにする。次に、図1を用いて、制御部15の説明をする。センサ部7からの電圧値が、A/D変換部19において0から15までの16階調のいずれかへとA/D変換され、この変換後のデジタル信号がマイクロコンピュータMCへと入力される。マイクロコンピュータMCは、ROM22のプログラム領域231にあらかじめ格納されているプログラムにしたがって各種演算処理を実行する。ワークRAM24には、マイクロコンピュータMCでの演算の途中結果が、演算の過程で一時的に格納される。データ領域232には、各速度、スピン、あるいはサウンド再生等の、ラジコンカーの動作データが格納されており、マイクロコンピュータMCにより、制御部15に入力されるデジタル信号の階調に応じて、データ領域232のアドレスが指定され、そのアドレスが付されている動作データがマイクロコンピュータMCに読み込まれ、この動作データの内容に応じた制御が行われる。たとえば、サウンドドライバ25を制御してサウンドを再生する。また、図15(a)に示すような回路構成によって、すなわちマイクロコンピュータMCからの信号をD/A変換回路160によりデジタル信号からアナログ信号に変換し、そのアナログ信号の電圧の変化を電圧制御型発振回路161により発振周波数の変化に変換し、更にその発振周波数に応じてモータドライバ回路162によりステッピングモータ11R、11Lの回転数を制御する。なお、図15(a)に示す2つのD/A変換回路160、160及び2つの電圧制御型発振回路161、161の代わりに、同図(b)に示すような発振器170とプログラマブルタイマPTを用いたものでもよい。また、本実施の形態においてはマイクロコンピュータMCとA/D変換部19を別チップで構成しているが、1チップに両者を内蔵してもよい。

【0015】ある領域から他の領域へとロボット1が移動するとき、もし、センシングされた階調の変化に比例させて速度を変化させると、ステッピングモータ11R、11Lの回転数が急激に変化するためトルク不足によってステッピングモータ11R、11Lが失調する恐

れがある。これを防ぐため、センサレベルが変化したとき、ステッピングモータ11R、11Lに負担がかからないよう徐々に回転速度を変化させるスムージング処理を行う必要がある。図9は、このスムージング処理の流れの様子を表すタイミングチャートである。白領域、灰領域、黒領域が形成されたゲーム板2上をロボットであるラジコンカーが移動すると、図9に示すように、通過している領域の色に応じてセンサ出力が変化し、これによりステッピングモータ11の回転数を制御する励磁バルスCKA、CKBの周波数が変化し、この結果ステッピングモータ11の回転数が変化する。ここで、ある領域から別のある領域へのロボット1の全移動パターン一つ一つに応じて、加速を行う時間tが決められており、この対応関係のテーブルがプログラム領域231に格納されている。

【0016】また、図10は、マイクロコンピュータMCでのスムージング処理の流れを表すフローチャートである。ステップS1でセンサ部7から検出レベルHtが<sup>10</sup>出力されると、ステップS2で出力値Htと前回の出力値Ht-1との差を算出し、この差の大きさが所定値△より大きいか否かを判断する。所定値△未満ならばステッピングモータが失調する恐れはないので、ステップS3に移行して、Htに対応するモータクロック数に設定し、ステップS4でHt-1の値を最新の値であるHtに置き換える。一方、Ht-Ht-1の値が所定値△より大きいときには、Htに対応するモータクロック数に設定すると、失調する恐れがあるので、ステップS5に移行してその値が零より大きいか否かを判断する。Ht-Ht-1の値が零より小さいときには、ステップS6に移行してモータクロック数からある値aを引いた値(失調しない値)に設定する。そして、ステップS7でHt-1の値を最新の値であるHt-1-bに置き換える。また、Ht-Ht-1の値が零より大きいときには、ステップS8に移行してモータクロック数に、ある値aを足した値(失調しない値)に設定する。そして、ステップS9でHt-1の値を最新の値であるHt-1+bに置き換える。<sup>20</sup>なお、上記の処理は10ms毎に行われ、これによりステッピングモータを失調させることなく速度制御することができる。なお、△の値は加速時と減速時で変えて良い。

【0017】図11は、センサ部7による検出レベルの出力タイミングを表す図である。マイクロコンピュータMCからは10ms周期で走査ゲート信号Aが<sup>30</sup>出力される。走査ゲート信号AがHであるはじめのTzの間、発光ダイオード8が発光して反射光をセンシングする。反射光はフォトトランジスタ18で光電変換され、さらに反射光に対応する電位はバンドパスフィルタBPFで濾過された後、前記Tzの間、反転増幅/積分回路27において電荷として蓄えられる。そしてはじめのTzが終わる直前に、マイクロコンピュータMCからサンプリング

グ信号が<sup>40</sup>出力されて反転増幅/積分回路27に蓄えられた電荷量が検出され、この電荷量のレベルを表す信号Gが新たなレベルの信号に更新されてA/D変換部19に入力され、16階調のうちのある階調へと変換されてマイクロコンピュータMCに入力される。そしてTzが終わり走査ゲート信号がLになると、反転増幅/積分回路27に蓄えられていた電荷量がディスチャージされる。【0018】ところで、Tzの値は、発光ダイオード又は受光部の1台毎の性能ばらつきを吸収するために、出荷時に移動体の1台1台につき、基準(テスト用)白色面上で、反射光を入力し、積分出力レベルが基準値になるよう、長さを調整する。具体的には、移動体を、上記基準白色面上に置き、送信機からテストコマンドを送信し、Tzの値を段階的に伸ばしていく、積分出力レベルが、ちょうど基準値になるようなTzに設定する。この調整はマイクロコンピュータでソフト的に行うことができる。通常、Tzの値は約5msとなる。また、発光ダイオードの省電力化のためには、送信機からの入力がないときには走査ゲート信号AはLのままに保持し、送信機からの入力があった時にはTzの期間はHとし、Tz-Tzの期間はLとした方がよい。また、回路構成の簡略化のために、周期Tzは10msに固定した方がよい。しかしながら、サンプリング精度を一定に保つためには、ロボット1の移動スピードに応じて周期Tzを変える必要がある。たとえば、ロボット1の移動スピードが早いときには周期Tzを短くしてサンプリング周期を上げるようにする。<sup>50</sup>【0019】また、反射の階調に比例した速度変化以外に、ゲーム板2を赤、緑、青、白の色で区別される領域に区分し、図12に示すようなセンサ部をロボット1に設け、白色光源をゲーム板2の表面に照射し、その反射光をフィルタ28に通して各波長に分け、図13のフローチャート通りの処理を施す。ステップS1でマイクロコンピュータMCは各センサ部より信号を受け取り、ステップS2で輝度の成分を除去するために色度計算を行う。次に、ステップS2での色度計算の結果であるCの値に基づきステップS3で色の判定を行う。Cの値、すなわちr, g, bの値が図14に示す色度平面の赤判定エリアに属していれば、ロボット1を1秒間スピンさせる。Cの値が色度平面の緑判定エリアに属していれば、ロボット1を0.5秒間スピンをさせる。またCの値が色度平面の青判定エリアに属していれば、1秒間操作入力を無効にする。更にCの値が色度平面のその他の判定エリア(図14の点線で示すエリア)に属していれば、他の動作を行わせるように設定してもよい。一方、ステップS3で色が検出されないときには、ロボット1は白黒領域を通過していることになるので、ステップS4に移行して輝度計算を行い、その結果(Er)をHtの値として採用し、ステップS5で上記のスムージング処理をおこなう。なお、ステップS4の輝度計算に用い

る係数  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$  は、視感度補正係数であり、一般に  $\alpha = 0.3$ ,  $\beta = 0.59$ ,  $\gamma = 0.11$  である。また更に、ロボット 1 にサウンドドライバ 25 とスピーカ 29 とを設けておき、特定色の領域にロボット 1 が入ると、マイクロコンピュータ MC によるサウンドドライバ 25 の制御によりロボット 1 が音を発するようにしてよい。

**【0020】** 上記の実施の形態においては、本発明をレースゲームに適用した場合を説明したが、別の実施形態として、本発明を産業用ロボットのリモート操作に適用することも可能である。この場合、操作者は、色によって区別される複数の領域から成る基板上で産業用ロボットをリモート操作により移動させるが、領域毎にあらかじめロボットの所定動作が対応付けられており、操作者がある特定作業をロボットにさせたい場合、その作業が対応付けられているある特定領域にロボットを移動させると、操作者の操作なしで、ロボットが自動的にその作業を開始する。

#### 【0021】

**【発明の効果】** 本発明をゲームに適用した場合には、基板上のどの場所に移動体があるかによって、移動体に異なる多種の動作を実行させることができ、その興趣性が高くなり、また、多機能産業用ロボットに適用した場合には、操作者が、ロボットの有する多数の機能を簡単な操作で使い分けることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

**【図1】** 本発明にかかるリモート制御装置の、コントロール部を説明するためのブロック図である。

**【図2】** 本実施の形態におけるレーシングゲームに用いるゲーム板を示す図である。

**【図3】** 本実施の形態におけるレーシングゲームにおいて、ロボットの走行速度及びモータ回転数と、領域との関係を示す図である。

**【図4】** 本実施の形態におけるレーシングゲームに用いられるロボットを表す図である。

**【図5】** 本発明にかかるリモート制御装置の、中央制御装置と移動体との間の通信の様子を説明するための図である。

**【図6】** 本発明にかかるリモート制御装置の、操作入力と移動体との間の通信の様子を説明するための図である。

**【図7】** 本発明にかかるリモート制御装置の、発光ダイオードを用いたセンサ部を説明するための図である。

**【図8】** 本発明にかかるリモート制御装置の、ホールセンサを用いたセンサ部を説明するための図である。

**【図9】** 本実施の形態におけるスムージング処理を説明するためのタイミングチャートである。

**【図10】** 本実施の形態におけるスムージング処理を説明するためのフローチャートである。

\*

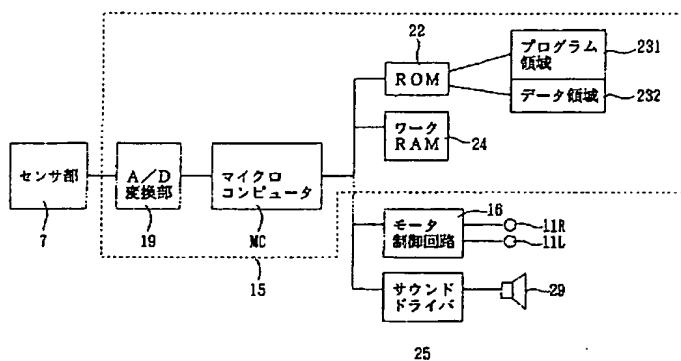
- 10 \* 【図11】本発明にかかる、発光ダイオードを用いたセンサ部の検出の様子を表すタイミングチャートである。
- 【図12】本発明にかかるセンサ部の、RGBセンサ出力によりセンシングを行うセンサ部を表す図である。
- 【図13】本発明にかかるセンサ部の、RGBセンサ出力によりセンシングのフローチャートである。
- 【図14】色度計算に基づいて行う色判定を説明するための図である。

- 10 【図15】本実施の形態における、マイクロコンピュータMCとステッピングモータ11R、11Lとの構成関係を示す回路図である。

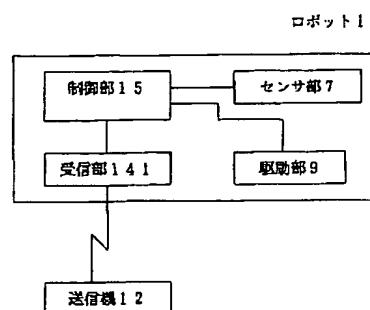
#### 【符号の説明】

1	ロボット
2	ゲーム板
3	白領域
4	黒領域
5	灰領域
6	ハザードシール
7	センサ部
8	発光ダイオード
9	駆動部
10 R	車輪
10 L	車輪
11 R	ステッピングモータ
11 L	ステッピングモータ
12	送信機
13	アンテナ
14 1	受信部
14 2	送信部
15	制御部
16	モータ制御回路
17	中央制御部
17 1	マイコン
18	フォトトランジスタ
19	A/D変換部
20	ホールセンサ
21 1	磁石
21 2	磁石
21 3	磁石
40 MC	マイクロコンピュータ
22	ROM
23 1	プログラム領域
23 2	データ領域
24	ワークRAM
25	サウンドドライバ
27	反転増幅/積分回路
28	フィルタ
29	スピーカ

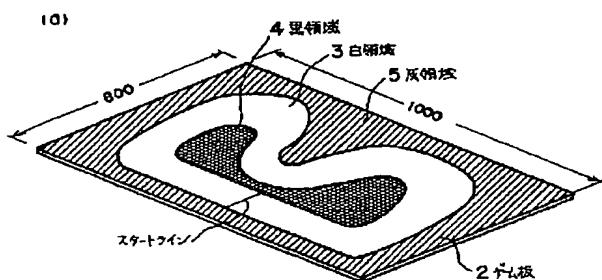
【図1】



【図5】

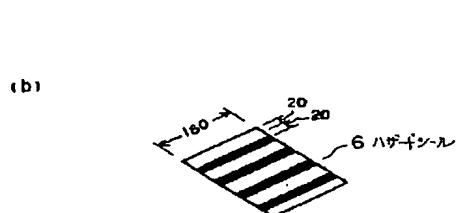


【図2】

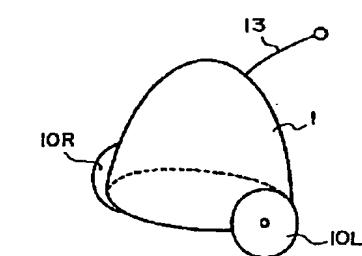


		黒(0)	灰(33%)	灰(66%)	白(100%)
モータ回転数 r.p.m.	60		300	600	900
速度 cm/sec	1.2		6	12	18

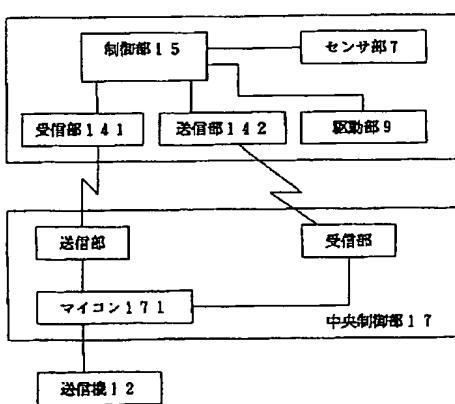
【図4】



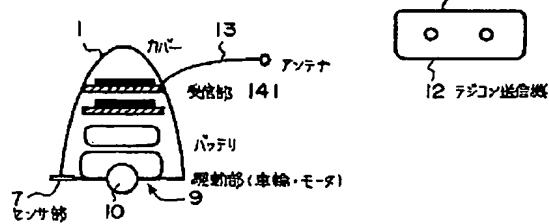
【図6】



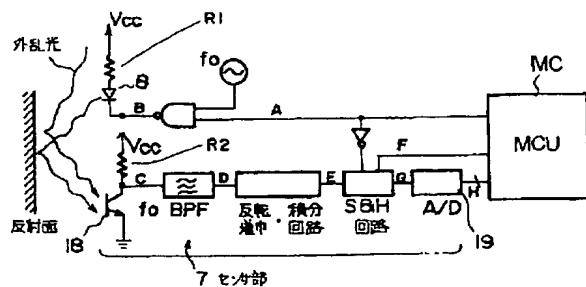
ロボット1



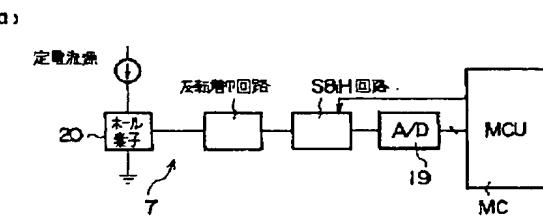
(b)



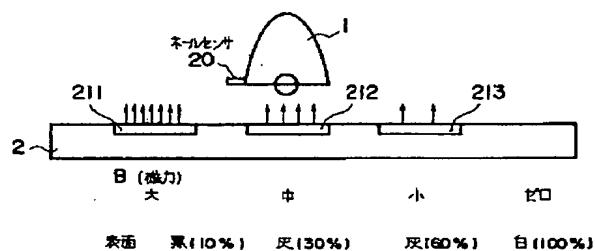
【図7】



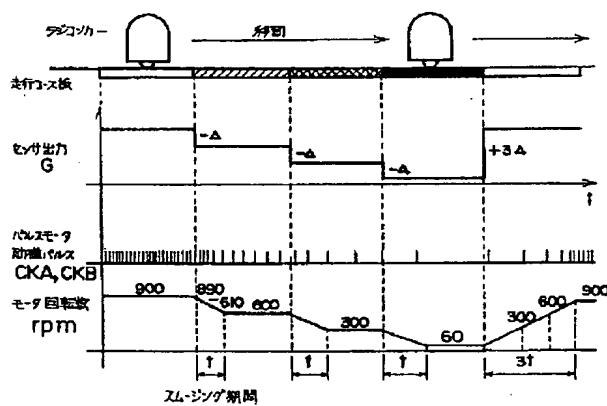
【図8】



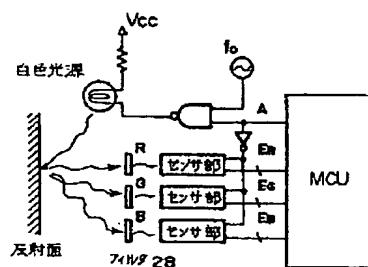
(a)



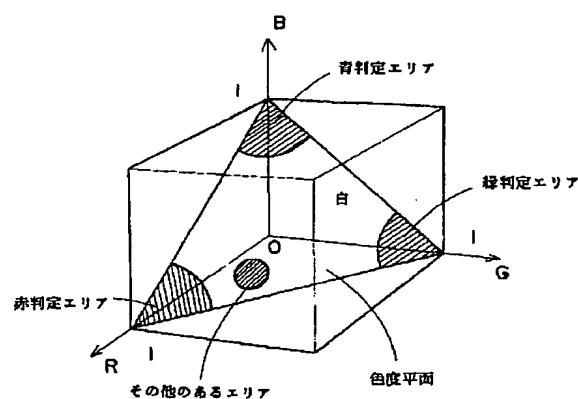
【図9】



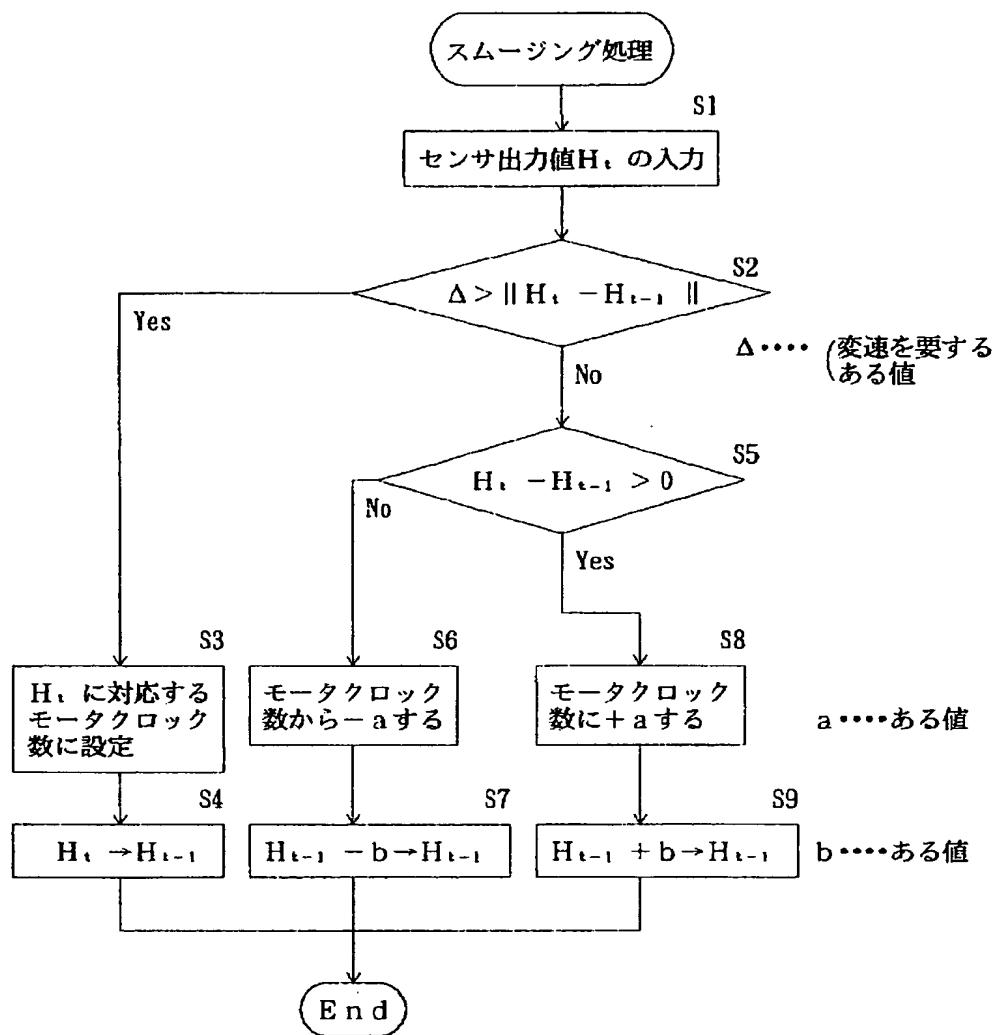
【図12】



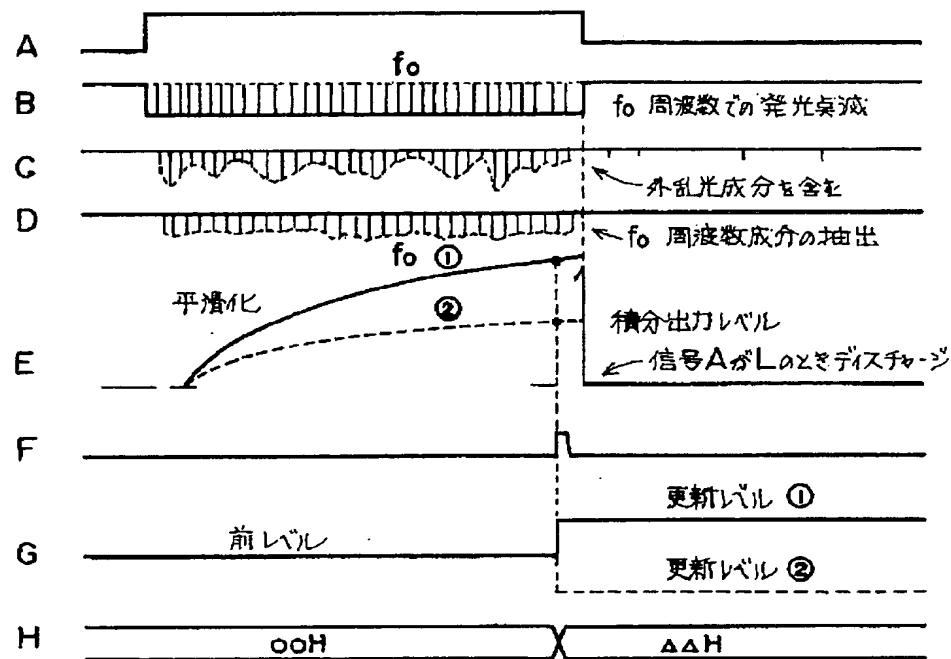
【図14】



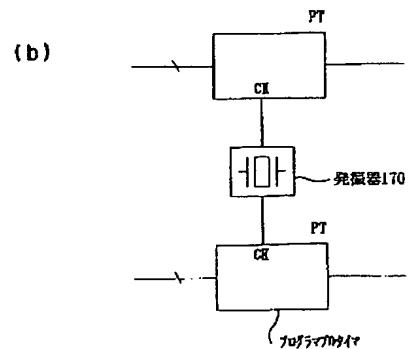
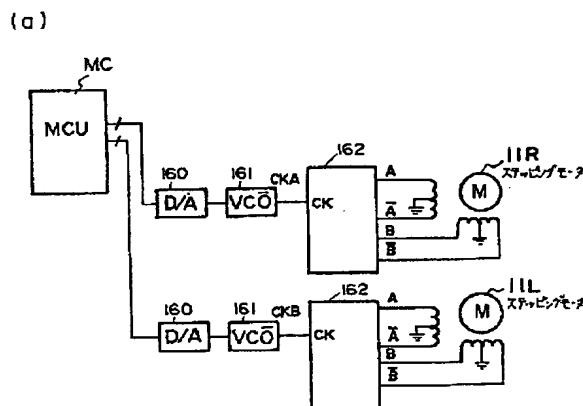
【図10】



【図11】



【図15】



【図13】

